

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-168811

(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 2001-367975

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.2001

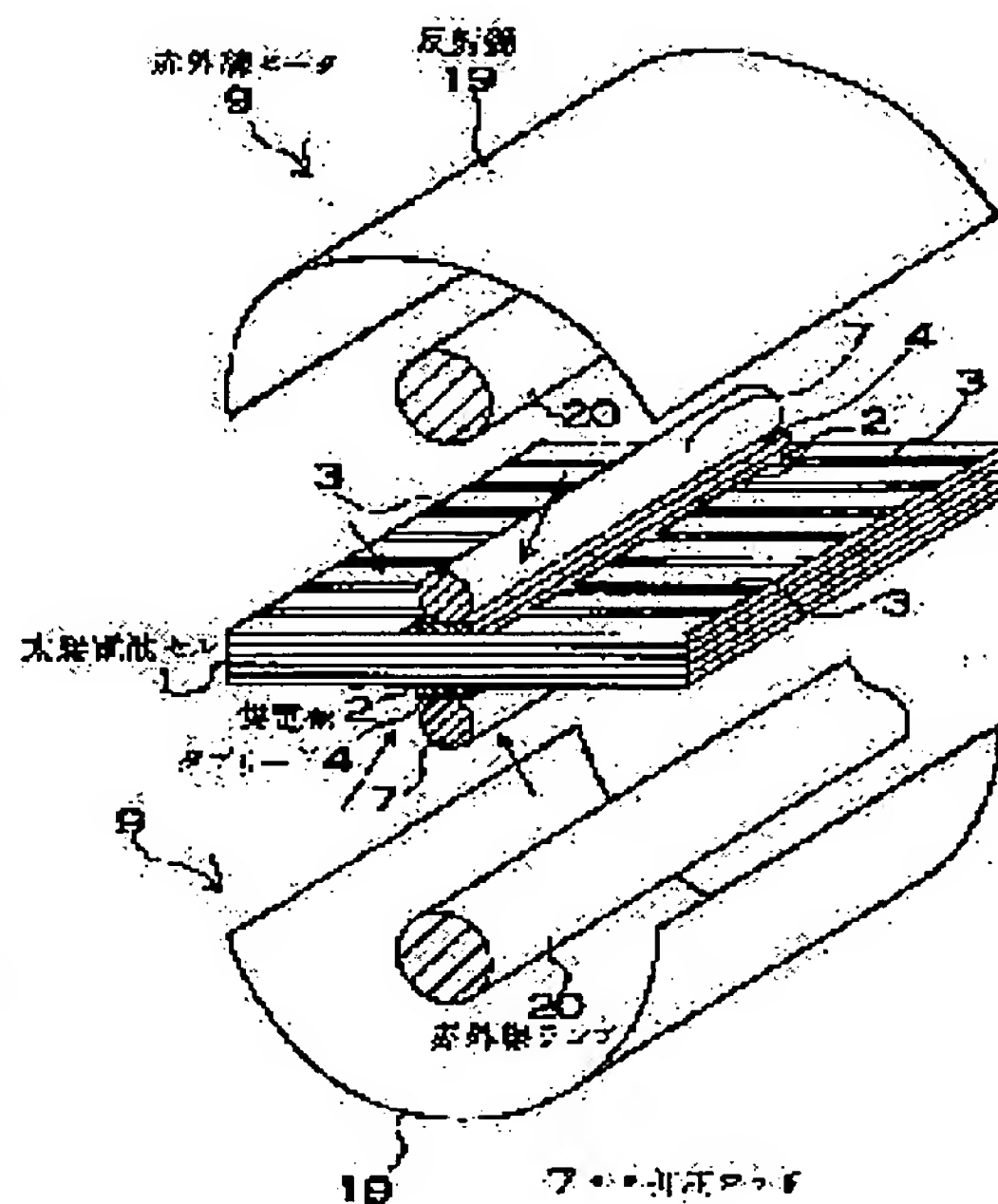
(72)Inventor : TANAKA YASUHIKO  
OKUMURA YOSHINOBU

## (54) METHOD AND DEVICE FOR SOLDERING TAB LEAD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently solder and fix a tab lead to the collector electrode of a solar battery cell and to rigidly solder and fix the tab lead to the collector electrode in a low resistant state.

SOLUTION: In the soldering method of the tab lead, the tab lead 4 is depressed to the long collector electrode 2 arranged on the surface of the solar battery cell 1, the tab lead 4 is heated in a state where the tab lead 4 is depressed and the lead is soldered to the collector electrode 2 of the solar battery cell 1. The tab lead 4 is depressed to the collector electrode 2 of the solar battery cell 1 by a depression rod 7 extending in a direction parallel to the tab lead. An infrared ray is irradiated toward the direction of the tab lead 4 in a state where the depression rod 7 depresses the tab lead 4, the tab lead 4 is heated by the infrared ray and it is soldered to the collector electrode 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the condition of pressing a tab lead (4) to the long and slender collector (2) prepared on the surface of the photovoltaic cell (1), and pressing a tab lead (4) In the soldering approach of the tab lead which heats a tab lead (4) and is soldered to the collector (2) of a photovoltaic cell (1) In the condition of pressing a tab lead (4) to the collector (2) of the front face of a photovoltaic cell (1) with the press rod (7) which it comes to extend in the direction parallel to this, and pressing a tab lead (4) with a press rod (7) The soldering approach of the tab lead which irradiates infrared radiation towards the direction of a tab lead (4), and solders a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1).

[Claim 2] The soldering approach of a tab lead according to claim 1 of pressing a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1) with the wire rod made circular, and heating a cross-section configuration for it with infrared radiation.

[Claim 3] The soldering approach of the tab lead according to claim 1 or 2 which presses a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1) with a tungsten wire, and is heated with infrared radiation.

[Claim 4] The soldering approach of a tab lead according to claim 1 to 3 of pressing a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1) with the wire rod of a 0.5 to 2 twice as many size as the width of face of a tab lead (4), irradiating infrared radiation and heating it towards a tab lead (4).

[Claim 5] The soldering approach of the tab lead according to claim 1 which solders a tab lead (4) to the collector (2) prepared in both sides of a photovoltaic cell (1) simultaneously.

[Claim 6] The soldering approach of the tab lead according to claim 1 which irradiates infrared radiation with an infrared lamp (20) towards the tab lead (4) pressed by the collector (2) of a photovoltaic cell (1).

[Claim 7] In the condition that the press implement (5) which presses a tab lead (4) to the collector (2) of the front face of a photovoltaic cell (1), and this press implement (5) press a tab lead (4) It is soldering equipment of the tab lead equipped with the infrared heater (9) which irradiates infrared radiation towards a tab lead (4). In the condition that a press implement (5) is equipped with the press rod (7) which it comes to extend in the direction parallel to a tab lead (4), and this press rod (7) presses a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1) Soldering equipment of a tab lead as an infrared heater (9) irradiates infrared radiation towards a tab lead (4) and comes to solder a tab lead (4) to the collector (2) of a photovoltaic cell (1).

[Claim 8] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 which is the wire rod with which a press rod (7) makes a cross-section configuration circular.

[Claim 9] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 or 8 whose press rod (7) is a tungsten.

[Claim 10] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 to 9 whose size of a press rod (7) is 0.5 to 2 twice the width of face of a tab lead (4).

[Claim 11] Soldering equipment of a tab lead [ equipped with the press rod (7) which a press implement (5) comes to fix at the head of two or more press arms (6) and the adjoining press arm (6) ] according to claim 7.

[Claim 12] Soldering equipment of the tab lead according to claim 11 which has the insertion crevice (6A) which inserts a press rod (7) at the head of a press arm (6), inserts a press rod (7) in this insertion crevice (6A), and is fixed to it.

[Claim 13] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 to 12 whose infrared heater (9) is the infrared lamp (20) which has a reflecting mirror (19).

[Claim 14] Soldering equipment of the tab lead according to claim 13 with which an infrared heater (9) is equipped with the infrared lamp (20) which irradiates infrared radiation towards the tab lead (4) pressed by the collector (2) prepared in both sides of a photovoltaic cell (1).

[Claim 15] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 which has the press rod (7) with which a press implement (5) presses the tab lead (4) soldered to the collector (2) prepared in the top face and underside of a photovoltaic cell (1).

[Claim 16] The press rod (7) which presses the underside of a photovoltaic cell (1) is soldering equipment of the tab lead according to claim 15 which the press rod (7) which is a continuous press rod (7) and presses the top face of a photovoltaic cell (1) was divided into plurality, and has prepared the activity clearance (10) between press rods (7).

[Claim 17] Soldering equipment of the tab lead according to claim 7 which is fixing the infrared heater (9) to the frame (17) set so that the pallet (8) with which it has equipped so that a press implement (5) can carry out desorption of the photovoltaic cell (1) may be equipped and this pallet (8) can be transported.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment which solders a tab lead on the surface of a photovoltaic cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] A photovoltaic cell solders a tab lead to a front face, and is fixing to it. A tab lead serves as lead wire which sets two or more photovoltaic cells as a serial, or is used as an output terminal. The equipment which solders a tab lead to a photovoltaic cell is developed (JP,2001-102610,A). As shown in drawing 1, the soldering equipment indicated by this official report suppresses two places of the tab lead 4 to a photovoltaic cell 1 by the presser-foot pin 30 and the presser-foot member 31, pushes a soldering iron 32 between the presser-foot pin 30 and the presser-foot member 31, and solders the tab lead 4 to a photovoltaic cell 1 by the solder bump 33.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The soldering equipment of this structure has the fault which cannot solder a long tab lead to the electrode of a photovoltaic cell well. A soldering iron is because a tab lead is soldered locally. Furthermore, the greatest fault of the equipment of this structure is sticking a tab lead to the electrode of a photovoltaic cell without a clearance, and being unable to solder to an electrode in a large area. It not only reduces the mechanical bond strength of a tab lead and a photovoltaic cell, but this makes it difficult to take out the generated output of a photovoltaic cell effectively.

[0004] This invention is developed for the purpose of solving this conventional fault. while the important object of this invention solders a tab lead to the collector of a photovoltaic cell well and is fixable to it -- a tab lead -- firmly -- low -- it is in offering the soldering approach of the tab lead which solders to a collector and can be fixed to it in the condition [ \*\*\* ], and equipment.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The soldering approach of a tab lead of this invention is in the condition which presses the tab lead 4 to the long and slender collector 2 prepared in the front face of a photovoltaic cell 1, and presses the tab lead 4, heats the tab lead 4 and solders it to the collector 2 of a photovoltaic cell 1. Furthermore, the approach of this invention is in the condition that press the tab lead 4 to the collector 2 of a photovoltaic cell 1 with the press rod 7 extended in the direction parallel to this, and the press rod 7 is pressing the tab lead 4, it irradiates infrared radiation towards the direction of the tab lead 4, is heated with infrared radiation, and solders the tab lead 4 to a collector 2.

[0006] The tab lead 4 can be pressed to the collector 2 of a photovoltaic cell 1 with the wire rod which makes a cross-section configuration circular. Moreover, a tungsten wire can be used for this wire rod. If the tab lead 4 is pressed to the collector 2 of a photovoltaic cell 1 with the wire rod of a 0.5 to 2 twice as many size as the width of face of the tab lead 4 and infrared radiation is irradiated still more preferably, infrared radiation can heat and solder the tab lead 4 efficiently.

[0007] Furthermore, the soldering approach of this invention solders the tab lead 4 to the



collector 2 prepared in both sides of a photovoltaic cell 1 simultaneously, and can improve [ efficiency ] high production to it. The tab lead 4 can irradiate and heat infrared radiation with an infrared lamp 20.

[0008] The soldering equipment of a tab lead of this invention is equipped with the infrared heater 9 which irradiates infrared radiation towards the tab lead 4 in the condition that the press implement 5 which presses the tab lead 4 to the collector 2 of the front face of a photovoltaic cell 1, and this press implement 5 press the tab lead 4. The press implement 5 is equipped with the press rod 7 extended in the direction parallel to the tab lead 4. In the condition that this press rod 7 presses the tab lead 4 to the collector 2 of a photovoltaic cell 1, the infrared heater 9 irradiates infrared radiation toward the direction of the tab lead 4, and solders the tab lead 4 to the collector 2 of a photovoltaic cell 1.

[0009] Furthermore, the wire rod which makes the configuration of the cross section circular for the press rod 7 preferably is used for the soldering equipment of this invention. A tungsten wire is the the best for this wire rod. It is because there is thermal resistance and solder does not adhere. The size of the press rod 7 carries out preferably by 0.5 to 2 twice the width of face of the tab lead 4. The tab lead 4 pressed with this press rod 7 is promptly heated with infrared radiation. The press implement 5 fixes the press rod 7 at the head of two or more press arms 6, and can press the tab lead 4. The press implement 5 of this structure prepares insertion crevice 6A which inserts the press rod 7 at the head of the press arm 6, inserts the press rod 7 in this insertion crevice 6A, and can fix it to it firmly. The infrared lamp 20 which has a reflecting mirror 19 fits the infrared heater 9. It is because infrared radiation is converged and the tab lead 4 can be heated.

[0010] Furthermore, the soldering equipment of this invention can solder the tab lead 4 to both sides of a photovoltaic cell 1. This equipment pressed the tab lead 4 to the collector 2 prepared in both sides of a photovoltaic cell 1, and has formed the infrared lamp 20 which irradiates infrared radiation towards the direction of this tab lead 4 in both sides of a photovoltaic cell 1. The press implement 5 of this equipment has the press rod 7 which presses the tab lead 4 soldered to the collector 2 prepared in the top face and underside of a photovoltaic cell 1. The press rod 7 which presses the underside of a photovoltaic cell 1 can be used as the continuous press rod 7, can divide into plurality the press rod 7 which presses the top face of a photovoltaic cell 1, and can form the activity clearance 10 between the press rods 7.

[0011] Furthermore, the soldering equipment of this invention can equip with the press implement 5 the pallet 8 with which it has equipped so that the desorption of the photovoltaic cell 1 can be carried out. This equipment has the outstanding features which can shorten remarkably the tact time which solders the tab lead 4 to a photovoltaic cell 1. That is because the tab lead 4 can be soldered, transporting a photovoltaic cell 1 by the pallet 8, so it solders in a soldering field and can cool in a cooling field.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. However, the example shown below does not illustrate the soldering approach for materializing the technical thought of this invention, and equipment, and this invention does not specify an approach and equipment as the following.

[0013] Furthermore, this description has appended the number corresponding to the member shown in an example to the member shown in "the column of a claim", and "the column of The means for solving a technical problem" so that it may be easy to understand a claim. However, there is never nothing what specifies the member shown in a claim as the member of an example.

[0014] Drawing 2 and drawing 3 show the photovoltaic cell 1 which solders the tab lead 4 with the soldering equipment of this invention (about 10cm angle). the photovoltaic cell 1 of drawing 2 has formed the collector 2 (piece about 2mm) of two trains in parallel on the front face. the collector 2 prepared in the top face of a photovoltaic cell 1 has extended and formed many branching electrodes 3 (piece about 50 micrometers) in both sides. A collector 2 carries out pattern printing of silver PENETO, heats it, and is formed. Electrical connection of the branching electrode 3 is carried out to the top face of a photovoltaic cell 1. A top face provides a positive

electrode and, in the underside, this photovoltaic cell 1 provides the collector 2 of a negative electrode, as shown in the sectional view of drawing 3 . Soldering equipment arranges two or more photovoltaic cells 1 in next, and connects the adjoining photovoltaic cell 1 to a serial with the tab lead 4. In order to connect with a serial, the adjoining photovoltaic cell 1 connects the collector 2 of a top face and an underside with the tab lead 4, as shown in the sectional view of drawing 3 .

[0015] Drawing 4 is the schematic diagram showing the condition of soldering the tab lead 4 in the long and slender collector 2 prepared in the front face of a photovoltaic cell 1. As shown in this drawing, in the condition of pressing the tab lead 4 to a collector 2, the tab lead 4 is heated with infrared radiation, and it solders to a collector 2. The tab lead 4 is in the condition which is pressed by the collector 2 of photovoltaic cell 1 front face with the press rod 7 extended in the direction parallel to this, and presses the tab lead 4 with the press rod 7, irradiates infrared radiation towards the direction of the tab lead 4, and solders the tab lead 4 to a collector 2.

[0016] The equipment with which the press rod 7 presses and solders the tab lead 4 to a collector 2 is shown in drawing 5 thru/or drawing 8 . Drawing 5 is the outline cross-sectional view of the part which presses and solders the tab lead 4 to both sides of a photovoltaic cell 1. Drawing 6 is the top view showing the device which presses the press rod 7 to a photovoltaic cell 1. Furthermore, drawing 7 and drawing 8 are the outline top views of the whole equipment which equips with and solders a photovoltaic cell 1 to a pallet 8.

[0017] The soldering equipment shown in drawing 5 is equipped with the infrared heater 9 which irradiates infrared radiation towards the tab lead 4 in the condition that the press implement 5 which presses the tab lead 4 to the collector 2 of photovoltaic cell 1 front face with which the pallet 8 was equipped, and this press implement 5 press the tab lead 4. It is equipped with a photovoltaic cell 1 so that desorption can be arranged and carried out to a pallet 8 at a single tier (refer to drawing 7 ). The pallet 8 provides opening 8A equipped with a photovoltaic cell 1 of a long and slender rectangle so that it may be extended in the center in a lengthwise direction. It arranges to a single tier and this opening is equipped with a photovoltaic cell 1. Furthermore, press rod 7d of two trains extended to a lengthwise direction is arranged in the opening bottom of a pallet 8. This press rod 7d, while pressing the tab lead 4 on the underside of a photovoltaic cell 1, it prevents that the photovoltaic cell 1 with which opening was equipped falls.

[0018] The press implement 5 is equipped with the press rod 7 which presses the tab lead 4 to a collector 2, and the press arm 6 which presses this press rod 7. The press rod 7 is extended in the direction parallel to the tab lead 4, and as shown in drawing 4 and drawing 5 , it presses the tab lead 4 to the collector 2 of a photovoltaic cell 1. The press rod 7 shown in drawings, such as this, is a wire rod which makes a cross-section configuration circular. Let the press rod 7 which is a wire rod be a desirable size almost equal to the width of face of the tab lead 4. However, the size of the press rod 7 can also be made into 0.5 to 2 twice the width of face of the tab lead 4. When the press rod 7 is too thin, reinforcement falls and it becomes impossible to press the whole tab lead 4 to a collector 2 firmly. When the press rod 7 is too thick to objection, infrared radiation becomes hear effectively the tab lead 4 with heating, and is not in it less. Therefore, let almost equally [ it is desirable and ] to the tab lead 4 the outer diameter of the press rod 7 which is a wire rod be the above-mentioned range. A heat-resistant property is also required of the press rod 7. For this reason, the press rod 7 is preferably manufactured with metals, such as a tungsten wire. A tungsten has the features that solder does not adhere and is better than aluminum and stainless steel while it has the extremely excellent thermal resistance. However, the metal wire which has coated the front face with the ceramic, or the rod which makes the whole the product made from a ceramic can also be used for the press rod 7. As an ingredient of the tab lead 4, what formed the solder layer (40 micrometers in thickness) with the dip method etc. is used for copper foil (150-micrometer thickness, width of face of 1.5mm). It can solder with this tab lead 4, without preparing a solder layer separately on a collector 2. In addition, in order to ensure soldering, a solder layer may be separately prepared on a collector 2 if needed.

[0019] The press arm 6 is fixing the press rod 7 at a head. The press arm 6 provides insertion crevice 6A which inserts the press rod 7 at the head, as shown in the amplification perspective view of drawing 5 . The press rod 7 is inserted in this insertion crevice 6A, and the press rod 7 is

fixed to the press arm 6. The equipment of drawing is equipped with the press implement 5 which has the press rod 7 which presses the tab lead 4 soldered to the top face and underside of a photovoltaic cell 1. Press rod 7d which presses the underside of a photovoltaic cell 1 is the continuous press rod 7. Two press rods 7d is arranged in opening of one pallet 8, and the tab lead 4 is pressed to the collector 2 of the underside of all the photovoltaic cells 1. It separated into plurality and the press rod 7 which presses the top face of a photovoltaic cell 1 has formed the activity clearance 10 between the press rods 7. The press implement 5 of drawing 7 is pressing the one tab lead 4 on the top face of a photovoltaic cell 1 with the press rod 7 divided into three. Since the tab lead 4 is soldered to two trains at a photovoltaic cell 1, in an upside, the tab lead 4 is pressed to a collector 2 with six press rods 7 on the whole. The activity clearance 10 between the press rods 7 is a clearance into which the supply arm (not shown) pressed to a collector 2 so that a location gap may not be carried out is put until the supplied tab lead 4 is pressed by the press rod 7, while supplying the tab lead 4 to the top face of the collector 2 of a photovoltaic cell 1 at a before process.

[0020] The press rod 7 divided into plurality is fixing the ends at the head of the adjoining press arm 6. It is not necessary to move the press arm 6 of the bottom which presses the tab lead 4 to the underside of a photovoltaic cell 1, and is fixed to the main frame 11 fixed to a pallet 8 (refer to drawing 5 ). The press arm 6 of the upside which presses the tab lead 4 on the top face of a photovoltaic cell 1 is connected with a pallet 8 so that it can tilt. When carrying out desorption of the photovoltaic cell 1 to a pallet 8, it is because the upper press arm 6 becomes obstructive. The upper press rod 7 is moved in the direction vertically formed as shown by the alternate long and short dash line of drawing 5 , when carrying out desorption of the photovoltaic cell 1 to opening of a pallet 8.

[0021] The device in which the upper press arm 6 is made to tilt is shown in drawing 5 and 6. It is fixed to a revolving shaft 12 and the press arm 6 is fixing the pinion 13 to this revolving shaft 12. Furthermore, the revolving shaft 12 is connected with the pallet 8 so that it can rotate. The press arm 6 is horizontally pressed with the elastic body 14 further again. It has connected with the pallet 8 so that the driver 15 which meshes with a pinion 13 can be rotated. The actuation arm 16 is made to project to this driver 15. When the actuation arm 16 is pushed in the direction shown by the arrow head A of drawing 5 in the closing motion cylinder 22, a driver 15 rotates a pinion 13 and makes the press arm 6 tilt perpendicularly horizontally. In addition, a photovoltaic cell 1 is installed in the process equipped with or taken out, and this closing motion cylinder 22 does not have it in a soldering process.

[0022] A pallet 8 is equipped with the photovoltaic cell 1 of two or more sheets as shown in drawing 7 . This pallet 8 equips each photovoltaic cell 1 with the press implement 5 which can press the tab lead 4 independently. The photovoltaic cell 1 of one sheet has formed the collector 2 of two trains in the top face. In the collector 2 of one train, two or more press rods 7 divided into three press the tab lead 4. Three press rods 7 are fixed to one revolving shaft 12 through six press arms 6. If one revolving shaft 12 rotates, six press arms 6 will be tilted together and three press rods 7 will be moved together. A revolving shaft 12 is divided on the boundary of a photovoltaic cell 1, and can be independently rotated in the unit of each photovoltaic cell 1. Six press rods 7 are pressed by two trains with the press arm 6 currently arranged in the both sides at the collector 2 of two trains prepared in the photovoltaic cell 1. The press arm 6 currently arranged in the both sides of each photovoltaic cell 1 is tilted together.

[0023] The press implement 5 is connected with a pallet 8, and presses the tab lead 4 to the collector 2 of a photovoltaic cell 1 with which the pallet 8 was equipped. A pallet 8 is transported in the condition that the press implement 5 presses the tab lead 4 to a photovoltaic cell 1. The infrared heater 9 which irradiates infrared radiation towards the direction of the tab lead 4 with which the pallet 8 is equipped is fixed to the fixed frame 17 set so that a pallet 8 can be transported as shown in the sectional view of drawing 5 . A frame 17 has migration opening of the shape of a straight line which can transport a pallet 8 to a lengthwise direction. The frame 17 is fixing two or more rollers 18 at predetermined spacing to migration opening. It is fixed to a frame 17 so that it can rotate, and a roller 18 carries and transports a pallet 8 with a level position. As shown in drawing 8 , a pallet 8 is pushed on a transport station (not shown), and



migration opening of a frame 17 is transported to it in order of a soldering field → cooling field → blowdown field.

[0024] The infrared heater 9 fixed to a frame 17 irradiates infrared radiation at the photovoltaic cell 1 with which the pallet 8 which passes migration opening is equipped. The infrared heater 9 of drawing is the infrared lamp 20 which has a reflecting mirror 19. An infrared lamp 20 converges infrared radiation with a reflecting mirror 19, and irradiates infrared radiation towards the direction of the tab lead 4. An infrared lamp 20 is a long and slender lamp extended towards the tab lead 4, heats the tab lead 4 and solders it to a collector 2. In drawing 8, as for the infrared heater 9, a soldering field is arranged up and down. When a pallet 8 passes through this soldering field, the infrared heater 9 heats the tab lead 4, and solders it to a collector 2. An infrared lamp 20 is turned off after a pallet's 8 passing. Even if an infrared lamp 20 is turned off, it has afterglow for a while, and temperature does not fall rapidly. The infrared heater 9 may form a shutter 21 between an infrared lamp 20 and the tab lead 4 like drawing 9 if needed. This infrared heater 9 opens and closes a shutter 21, and can control heating of the tab lead 4. If a shutter 21 is closed, since the light of an infrared lamp 20 will be intercepted, a heating condition can be intercepted rapidly. For this reason, in a soldering field, after the tab lead 4 is soldered to a collector 2, a shutter 21 is closed and it can cool promptly. This structure has effectiveness in shortening a tact time. It is because a cooldown delay can be shortened.

[0025] The soldering equipment of a more than solders the tab lead 4 to the collector 2 of the infrared heater 9 as follows.

[the supply process of a pallet] -- the pallet 8 equipped with the photovoltaic cell 1 of two or more sheets is supplied to the soldering field of a frame. The tab lead 4 is supplied to the collector 2 of the upper and lower sides of the photovoltaic cell 1 which adjoins the pallet 8 supplied to the soldering field as shown in the sectional view of drawing 3, and as shown in drawing 5, it is pressing to the collector 2 that the press rod 7 is also about the tab lead 4.

Although this invention does not specify the supply direction or device of the tab lead 4, as for the tab lead 4, the photovoltaic cell 1 which adjoins as follows is supplied up and down.

(1) Stretch the 1st tab lead 4 on the lower press rod 7. At this time, the press arm 6 is moved perpendicularly and the upper press rod 7 and the upper press arm 6 stand by in the location which does not become the obstacle of wearing of the 1st photovoltaic cell 1 and the 1st tab lead 4.

(2) Supply the 1st photovoltaic cell 1 of one sheet after the 1st tab lead 4, and carry the 1st photovoltaic cell 1 on the lower press rod 7 and the 1st tab lead 4.

(3) On the 1st photovoltaic cell 1, stretch the 2nd tab lead 4 and stretch this 2nd tab lead 4 to the side which connects the 2nd photovoltaic cell 1 next also at the lower press rod 7 top. Then, the 1st photovoltaic cell 1 and the 2nd tab lead 4 on this are pressed with the upper press rod 7 and the upper press arm 6.

(4) On the 2nd tab lead 4, supply the 2nd photovoltaic cell 1 of one sheet to a connection [degree] side, and carry the 2nd photovoltaic cell 1 on the lower press rod 7 and the 2nd tab lead 4. Then, the process of (3) - (4) is repeated and a pallet 8 is equipped with the photovoltaic cell 1 of two or more sheets. Here, since a supply arm is driven in the activity clearance 10 between the press rods 7 although a supply arm (not shown) is used when supplying the tab lead 4, a motion of the press rod 7 and the press arm 6 is not barred.

[0026] In the condition that the [soldering process] press rod 7 presses the tab lead 4 to a collector 2, the infrared heater 9 irradiates infrared radiation towards the direction of the tab lead 4 by passing a pallet 8 according to an ON state. Infrared radiation heats the tab lead 4 and solders it to a collector 2. DIP formation of the solder layer has been carried out beforehand at the tab lead 4.

[0027] If the [cooling process] pallet 8 passes the infrared heater 9 and the tab lead 4 is soldered, a pallet 8 will be moved to a cooling field from a soldering field.

After being cooled in a [blowdown process] cooling field, it is moved to a blowdown field, and a pallet 8 is made into the condition that a photovoltaic cell 1 can be discharged from a pallet 8 while the press arm 6 rotates vertically and cancels press of the tab lead 4 here. In order to rotate the press arm 6 vertically, the closing motion cylinder 22 for pressing the actuation arm



16 shown in drawing 5 is arranged in a blowdown field. This closing motion cylinder 22 presses the actuation arm 16, and the press arm 6 is moved to a vertical position. Where the press arm 6 is opened, all the photovoltaic cells 1 connected to the serial with the tab lead 4 are taken out from a pallet 8. The pallet 8 from which the photovoltaic cell 1 was removed is taken out from a blowdown field, supplies a photovoltaic cell 1, and is supplied to a soldering field. This invention can be used only for the process shown in drawing 4 or drawing 5 although it is working about the whole equipment shown in drawing 8 , dividing into each process.

[0028]

[Effect of the Invention] while the soldering approach of this invention and soldering equipment solder a tab lead to the collector of a photovoltaic cell well and are fixable to it -- a tab lead -- firmly -- low -- there are the features which solder to a collector and can be fixed to it in the condition [ \*\*\*\* ]. It is in the condition that press a tab lead to the collector of a photovoltaic cell with the press rod extended in the direction parallel to the soldering approach of this invention, and the tab lead with which equipment was arranged by the long and slender collector prepared on the surface of the photovoltaic cell, and a press rod presses a tab lead, and is because infrared radiation was irradiated towards the tab lead, it heated with infrared radiation and the tab lead is soldered to the collector. Like the conventional soldering iron, the soldering approach of this invention and equipment solder it in the condition of pressing a long and slender tab lead along with the long and slender collector of a photovoltaic cell rather than solder a tab lead locally. Therefore, it is very efficient, and moreover, a long tab lead is stuck to the collector of a photovoltaic cell without a clearance, and can be soldered in a large area. thus, the approach and equipment of this invention which can solder a long tab lead to a long and slender collector certainly -- low -- since it can solder in the condition [ \*\*\*\* ], while being able to carry out the ejection of the generated output of a photovoltaic cell effectively, the mechanical bond strength of a tab lead and a photovoltaic cell can be improved.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the soldering equipment of the conventional tab lead

[Drawing 2] The top view showing the photovoltaic cell which solders a tab lead

[Drawing 3] The sectional view of a photovoltaic cell shown in drawing 2

[Drawing 4] The schematic diagram showing the condition of soldering a tab lead in the collector of a photovoltaic cell by the soldering approach concerning one example of this invention

[Drawing 5] The outline cross-sectional view of the soldering equipment concerning one example of this invention

[Drawing 6] The top view showing the device which presses a press rod to a photovoltaic cell

[Drawing 7] The outline top view showing the condition of equipping with and soldering a photovoltaic cell to a pallet

[Drawing 8] The outline top view of the whole soldering equipment concerning one example of this invention

[Drawing 9] The sectional view showing an example of an infrared heater

### [Description of Notations]

1 -- Photovoltaic cell

2 -- Collector

3 -- Branching electrode

4 -- Tab lead

5 -- Press implement

6 -- Press arm 6A -- Insertion crevice

7 -- Press rod

8 -- Pallet 8A -- Opening

9 -- Infrared heater

10 -- Activity clearance

11 -- Main frame

12 -- Revolving shaft

13 -- Pinion

14 -- Elastic body

15 -- Driver

16 -- Actuation arm

17 -- Frame

18 -- Roller

19 -- Reflecting mirror

20 -- Infrared lamp

21 -- Shutter

22 -- Closing motion cylinder

30 -- Presser-foot pin

31 -- Presser-foot member

32 -- Soldering iron

33 -- Solder bump

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-168811  
(P2003-168811A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 31/04

識別記号

F I

H 0 1 L 31/04

テーマコード(参考)

H 5 F 0 5 1

M

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-367975(P2001-367975)

(22) 出願日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田中 泰彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 奥村 芳信

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100074354

弁理士 豊栖 康弘

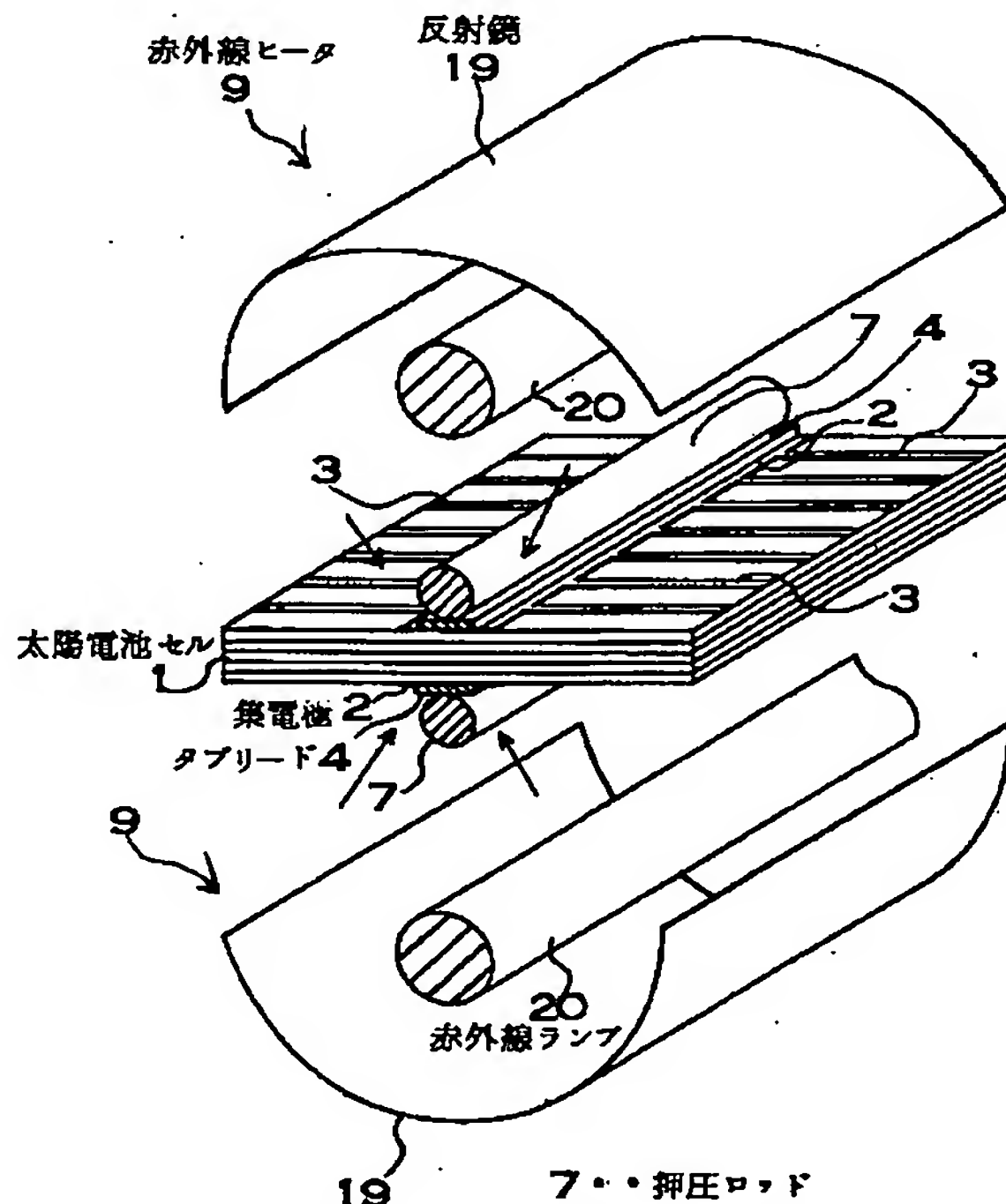
Fターム(参考) 5F051 FA14 FA30

(54) 【発明の名称】 タブリードの半田付け方法と半田付け装置

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池セルの集電極にタブリードを能率よく半田付けして固定する。タブリードをしっかりと低抵抗な状態で集電極に半田付けして固定する。

【解決手段】 タブリードの半田付け方法は、太陽電池セル1の表面に設けている細長い集電極2にタブリード4を押圧し、タブリード4を押圧する状態で、タブリード4を加熱して太陽電池セル1の集電極2に半田付けする。さらに、本発明の方法は、タブリード4を、これと平行な方向に延長している押圧ロッド7で太陽電池セル1の集電極2に押圧し、押圧ロッド7がタブリード4を押圧する状態で、タブリード4の方向に向けて赤外線を照射し、赤外線で加熱してタブリード4を集電極2に半田付けする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 太陽電池セル(1)の表面に設けている細長い集電極(2)にタブリード(4)を押圧し、タブリード(4)を押圧する状態で、タブリード(4)を加熱して太陽電池セル(1)の集電極(2)に半田付けするタブリードの半田付け方法において、

タブリード(4)を、これと平行な方向に延長されてなる押圧ロッド(7)で太陽電池セル(1)の表面の集電極(2)に押圧し、タブリード(4)を押圧ロッド(7)で押圧する状態で、タブリード(4)の方向に向けて赤外線を照射してタブリード(4)を太陽電池セル(1)の集電極(2)に半田付けするタブリードの半田付け方法。

【請求項 2】 タブリード(4)を横断面形状を円形とする線材で太陽電池セル(1)の集電極(2)に押圧して赤外線加熱する請求項 1 に記載のタブリードの半田付け方法。

【請求項 3】 タブリード(4)をタングステン線で太陽電池セル(1)の集電極(2)に押圧して赤外線加熱する請求項 1 または 2 に記載のタブリードの半田付け方法。

【請求項 4】 タブリード(4)を、タブリード(4)の幅の 0.5 ～ 2 倍の太さの線材で太陽電池セル(1)の集電極(2)に押圧して、タブリード(4)の方向に赤外線照射して加熱する請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のタブリードの半田付け方法。

【請求項 5】 太陽電池セル(1)の両面に設けている集電極(2)に同時にタブリード(4)を半田付けする請求項 1 に記載のタブリードの半田付け方法。

【請求項 6】 太陽電池セル(1)の集電極(2)に押圧されるタブリード(4)の方向に、赤外線ランプ(20)で赤外線を照射する請求項 1 に記載のタブリードの半田付け方法。

【請求項 7】 太陽電池セル(1)の表面の集電極(2)にタブリード(4)を押圧する押圧具(5)と、この押圧具(5)がタブリード(4)を押圧する状態で、タブリード(4)の方向に赤外線を照射する赤外線ヒータ(9)とを備えるタブリードの半田付け装置であって、押圧具(5)が、タブリード(4)に平行な方向に延長されてなる押圧ロッド(7)を備え、この押圧ロッド(7)がタブリード(4)を太陽電池セル(1)の集電極(2)に押圧する状態で、赤外線ヒータ(9)がタブリード(4)の方向に赤外線を照射してタブリード(4)を太陽電池セル(1)の集電極(2)に半田付けするようにしてなるタブリードの半田付け装置。

【請求項 8】 押圧ロッド(7)が横断面形状を円形とする線材である請求項 7 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 9】 押圧ロッド(7)がタングステンである請求項 7 または 8 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 10】 押圧ロッド(7)の太さがタブリード(4)の幅の 0.5 ～ 2 倍である請求項 7 ないし 9 のいずれか

に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 11】 押圧具(5)が複数の押圧アーム(6)と、隣接する押圧アーム(6)の先端に固定してなる押圧ロッド(7)とを備える請求項 7 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 12】 押圧アーム(6)の先端に押圧ロッド(7)を嵌入する嵌入凹部(6A)を有し、この嵌入凹部(6A)に押圧ロッド(7)を嵌入して固定している請求項 11 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 13】 赤外線ヒータ(9)が反射鏡(19)を有する赤外線ランプ(20)である請求項 7 ないし 12 のいずれかに記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 14】 赤外線ヒータ(9)が、太陽電池セル(1)の両面に設けている集電極(2)に押圧されるタブリード(4)の方向に赤外線を照射する赤外線ランプ(20)を備える請求項 13 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 15】 押圧具(5)が、太陽電池セル(1)の上面と下面に設けている集電極(2)に半田付けされるタブリード(4)を押圧する押圧ロッド(7)を有する請求項 7 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 16】 太陽電池セル(1)の下面を押圧する押圧ロッド(7)は連続する押圧ロッド(7)で、太陽電池セル(1)の上面を押圧する押圧ロッド(7)が複数に分離されて、押圧ロッド(7)の間に作業隙間(10)を設けている請求項 15 に記載のタブリードの半田付け装置。

【請求項 17】 押圧具(5)が太陽電池セル(1)を脱着できるように装着しているパレット(8)に装着され、このパレット(8)を移送できるようにセットしているフレーム(17)に赤外線ヒータ(9)を固定している請求項 7 に記載のタブリードの半田付け装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、太陽電池セルの表面にタブリードを半田付けする装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 太陽電池セルは、表面にタブリードを半田付けして固定している。タブリードは、複数の太陽電池セルを直列に設定するリード線となり、あるいは出力端子として使用される。太陽電池セルにタブリードを半田付けする装置は開発されている（特開2001-102610）。この公報に記載される半田付け装置は、図 1 に示すように、押えピン 30 と押え部材 31 でタブリード 4 の 2 ヶ所を太陽電池セル 1 に押え付け、押えピン 30 と押え部材 31 との間に半田こて 32 を押し付けて、タブリード 4 を半田パンプ 33 にて太陽電池セル 1 に半田付けする。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】 この構造の半田付け装置は、長いタブリードを太陽電池セルの電極に能率よく半田付けできない欠点がある。半田こてが、タブリード

を局部的に半田付けするからである。さらに、この構造の装置の最大の欠点は、タブリードを隙間なく太陽電池セルの電極に密着して、広い面積で電極に半田付けできないことである。このことは、タブリードと太陽電池セルとの機械的な結合強度を低下させるばかりでなく、太陽電池セルの発電電力を有効に取り出すことを難しくする。

【0004】本発明は、従来のこの欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、太陽電池セルの集電極にタブリードを能率よく半田付けして固定できると共に、タブリードをしっかりと低抵抗な状態で集電極に半田付けして固定できるタブリードの半田付け方法と装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のタブリードの半田付け方法は、太陽電池セル1の表面に設けている細長い集電極2にタブリード4を押圧し、タブリード4を押圧する状態で、タブリード4を加熱して太陽電池セル1の集電極2に半田付けする。さらに、本発明の方法は、タブリード4を、これと平行な方向に延長している押圧ロッド7で太陽電池セル1の集電極2に押圧し、押圧ロッド7がタブリード4を押圧している状態で、タブリード4の方向に向けて赤外線を照射し、赤外線で加熱してタブリード4を集電極2に半田付けする。

【0006】タブリード4は、横断面形状を円形とする線材で太陽電池セル1の集電極2に押圧することができる。また、この線材にはタングステン線を使用することができる。さらに好ましくは、タブリード4の幅の0.5～2倍の太さの線材でタブリード4を太陽電池セル1の集電極2に押圧して、赤外線を照射すると、赤外線が効率よくタブリード4を加熱して半田付けできる。

【0007】さらに、本発明の半田付け方法は、太陽電池セル1の両面に設けている集電極2に同時にタブリード4を半田付けして能率よく多量生産できる。タブリード4は、赤外線ランプ20で赤外線を照射して加熱することができる。

【0008】本発明のタブリードの半田付け装置は、太陽電池セル1の表面の集電極2にタブリード4を押圧する押圧具5と、この押圧具5がタブリード4を押圧する状態で、タブリード4の方向に赤外線を照射する赤外線ヒータ9とを備える。押圧具5は、タブリード4に平行な方向に延長している押圧ロッド7を備える。この押圧ロッド7がタブリード4を太陽電池セル1の集電極2に押圧する状態で、赤外線ヒータ9はタブリード4の方向に向かって赤外線を照射して、タブリード4を太陽電池セル1の集電極2に半田付けする。

【0009】さらに、本発明の半田付け装置は、好ましくは押圧ロッド7を横断面の形状を円形とする線材を使用する。この線材にはタングステン線が最適である。耐熱性がある半田が付着しないからである。押圧ロッド

7の太さは、好ましくはタブリード4の幅の0.5～2倍とする。この押圧ロッド7で押圧されるタブリード4は、赤外線ですぐに加熱される。押圧具5は、複数の押圧アーム6の先端に押圧ロッド7を固定して、タブリード4を押圧できる。この構造の押圧具5は、押圧アーム6の先端に押圧ロッド7を嵌入する嵌入凹部6Aを設け、この嵌入凹部6Aに押圧ロッド7を嵌入してしっかりと固定できる。赤外線ヒータ9には、反射鏡19を有する赤外線ランプ20が適している。赤外線を集束してタブリード4を加熱できるからである。

【0010】さらに、本発明の半田付け装置は、太陽電池セル1の両面にタブリード4を半田付けできる。この装置は、太陽電池セル1の両面に設けている集電極2にタブリード4を押圧して、このタブリード4の方向に向けて赤外線を照射する赤外線ランプ20を、太陽電池セル1の両面に設けている。この装置の押圧具5は、太陽電池セル1の上面と下面に設けている集電極2に半田付けされるタブリード4を押圧する押圧ロッド7を有する。太陽電池セル1の下面を押圧する押圧ロッド7は連続する押圧ロッド7とし、太陽電池セル1の上面を押圧する押圧ロッド7を複数に分離して、押圧ロッド7の間に作業隙間10を設けることができる。

【0011】さらに、本発明の半田付け装置は、太陽電池セル1を脱着できるように装着しているパレット8に押圧具5を装着することができる。この装置は、太陽電池セル1にタブリード4を半田付けするタクトタイムを著しく短縮できる優れた特長がある。それは、パレット8で太陽電池セル1を移送しながら、タブリード4を半田付けできるために、半田付け領域で半田付けして、冷却領域で冷却できるからである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための半田付け方法と装置を例示するものであって、本発明は方法と装置を以下のものに特定しない。

【0013】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【0014】図2と図3は、本発明の半田付け装置でタブリード4を半田付けする太陽電池セル1を示す（約10°角）。図2の太陽電池セル1は、表面に平行に2列の集電極2（幅約2mm）を設けている。太陽電池セル1の上面に設けている集電極2は、両側に多数の分岐電極3（幅約50μm）を延長して設けている。集電極2は、銀ペーストをパターン印刷し、加熱して形成される。分岐電極3は、太陽電池セル1の上面に電気接続し



ている。この太陽電池セル1は、図3の断面図に示すように、上面は正極、下面は負極の集電極2を設けている。半田付け装置は、複数の太陽電池セル1を隣に並べて、隣接する太陽電池セル1をタブリード4で直列に接続する。直列に接続するために、隣接する太陽電池セル1は、図3の断面図に示すように、上面と下面の集電極2をタブリード4で接続する。

【0015】図4は、太陽電池セル1の表面に設けている細長い集電極2にタブリード4を半田付けする状態を示す概要図である。この図に示すように、タブリード4を集電極2に押圧する状態で、タブリード4を赤外線で加熱して集電極2に半田付けする。タブリード4は、これと平行な方向に延長している押圧ロッド7で太陽電池セル1表面の集電極2に押圧され、タブリード4を押圧ロッド7で押圧する状態で、タブリード4の方向に向けて赤外線を照射してタブリード4を集電極2に半田付けする。

【0016】押圧ロッド7がタブリード4を集電極2に押圧して半田付けする装置を、図5ないし図8に示している。図5は、太陽電池セル1の両面にタブリード4を押圧して半田付けする部分の概略横断面図である。図6は、押圧ロッド7を太陽電池セル1に押圧する機構を示す平面図である。さらに、図7と図8は、太陽電池セル1をパレット8に装着して半田付けする装置全体の概略平面図である。

【0017】図5に示す半田付け装置は、パレット8に装着された太陽電池セル1表面の集電極2にタブリード4を押圧する押圧具5と、この押圧具5がタブリード4を押圧する状態で、タブリード4の方向に赤外線を照射する赤外線ヒータ9とを備える。太陽電池セル1は、パレット8に一行に並べて脱着できるように装着される（図7参照）。パレット8は、太陽電池セル1を装着する細長い長方形の開口部8Aを中央に縦方向に伸びるように設けている。この開口部に一行に並べて太陽電池セル1が装着される。さらに、パレット8の開口部の下側には、縦方向に伸びる2列の押圧ロッド7dを配設している。この押圧ロッド7dは、太陽電池セル1の下面にタブリード4を押圧すると共に、開口部に装着された太陽電池セル1が落下するのを阻止する。

【0018】押圧具5は、タブリード4を集電極2に押圧する押圧ロッド7と、この押圧ロッド7を押圧する押圧アーム6とを備える。押圧ロッド7は、タブリード4に平行な方向に延長されて、図4と図5に示すように、タブリード4を太陽電池セル1の集電極2に押圧する。これ等の図に示す押圧ロッド7は、横断面形状を円形とする線材である。線材である押圧ロッド7は、好ましくはタブリード4の幅にほぼ等しい太さとする。ただ、押圧ロッド7の太さは、タブリード4の幅の0.5～2倍とすることもできる。押圧ロッド7が細すぎると、強度が低下してタブリード4の全体をしっかりと集電極2に

押圧できなくなる。反対に押圧ロッド7が太すぎると、赤外線がタブリード4を有効に加熱できなくなる。したがって、線材である押圧ロッド7の外径は、好ましくはタブリード4にほぼ等しく、あるいは前述の範囲とする。押圧ロッド7には、耐熱特性も要求される。このため、押圧ロッド7は、好ましくは、タングステン線等の金属で製作される。タングステンは極めて優れた耐熱性を有すると共に、半田が付着しない特長があり、アルミ、ステンレスより良い。ただ、押圧ロッド7は、表面をセラミックでコーティングしている金属線、あるいは全体をセラミック製とするロッドも使用できる。タブリード4の材料としては、銅箔（150 $\mu$ m厚、幅1.5mm）にディップ法等により半田層（厚さ40 $\mu$ m）を形成したものをを用いる。このタブリード4により、集電極2上に別途半田層を設けることなく半田付けできる。なお、半田付けをより確実にを行うため、必要に応じて集電極2上に別途半田層を設けてもよい。

【0019】押圧アーム6は、先端に押圧ロッド7を固定している。押圧アーム6は、図5の拡大斜視図に示すように、押圧ロッド7を嵌入する嵌入凹部6Aを先端に設けている。この嵌入凹部6Aに押圧ロッド7が嵌入されて、押圧ロッド7は押圧アーム6に固定される。図の装置は、太陽電池セル1の上面と下面に半田付けされるタブリード4を押圧する押圧ロッド7を有する押圧具5を備えている。太陽電池セル1の下面を押圧する押圧ロッド7dは、連続する押圧ロッド7である。ひとつのパレット8の開口部には、2本の押圧ロッド7dを配設して、全ての太陽電池セル1の下面の集電極2にタブリード4を押圧する。太陽電池セル1の上面を押圧する押圧ロッド7は複数に分離されて、押圧ロッド7の間に作業隙間10を設けている。図7の押圧具5は、1枚のタブリード4を、3つに分割された押圧ロッド7で太陽電池セル1の上面に押圧している。太陽電池セル1には2列にタブリード4を半田付けするので、上側において、全体で6本の押圧ロッド7でタブリード4を集電極2に押圧する。押圧ロッド7の作業隙間10は、前工程で太陽電池セル1の集電極2の上面にタブリード4を供給すると共に、供給されたタブリード4が押圧ロッド7に押圧されるまで、位置ずれしないように集電極2に押圧する供給アーム（図示せず）を入れる隙間である。

【0020】複数に分割された押圧ロッド7は、隣接する押圧アーム6の先端にその両端を固定している。太陽電池セル1の下面にタブリード4を押圧する下側の押圧アーム6は移動させる必要はなく、パレット8に固定している中心フレーム11に固定される（図5参照）。太陽電池セル1の上面にタブリード4を押圧する上側の押圧アーム6は、傾動できるようにパレット8に連結される。太陽電池セル1をパレット8に脱着するとき、上側の押圧アーム6が邪魔になるからである。上側の押圧ロッド7は、パレット8の開口部に太陽電池セル1を脱

着するときに、図5の一点鎖線で示されるように垂直に立つ方向に移動される。

【0021】上側の押圧アーム6を傾動させる機構は、図5、6に示している。押圧アーム6は回転軸12に固定され、この回転軸12には小歯車13を固定している。さらに、回転軸12は、回転できるようにパレット8に連結している。さらにまた、押圧アーム6は、弾性体14で水平方向に押圧されている。パレット8には、小歯車13に噛み合う駆動歯車15を回転できるように連結している。この駆動歯車15には駆動アーム16を突出させている。駆動アーム16が図5の矢印Aで示す方向に開閉シリンダー22によって押されると、駆動歯車15が小歯車13を回動させて、押圧アーム6を水平方向から垂直方向に傾動させる。なお、この開閉シリンダー22は、太陽電池セル1が、装着あるいは取り出される工程に設置され、半田付け工程にはない。

【0022】図7に示すように、パレット8には、複数枚の太陽電池セル1が装着される。このパレット8は、各々の太陽電池セル1に独立してタブリード4を押圧できる押圧具5を備えている。1枚の太陽電池セル1は、2列の集電極2を上面に設けている。1列の集電極2には、3本に分離された複数の押圧ロッド7がタブリード4を押圧する。3本の押圧ロッド7は、6本の押圧アーム6を介して1本の回転軸12に固定される。1本の回転軸12が回転されると、6本の押圧アーム6と一緒に傾動されて、3本の押圧ロッド7と一緒に移動させる。回転軸12は、太陽電池セル1の境界で分割されて、各々の太陽電池セル1の単位で独立して回転できる。太陽電池セル1に設けている2列の集電極2には、その両側に配設している押圧アーム6で、2列に6本の押圧ロッド7が押圧される。各々の太陽電池セル1の両側に配設している押圧アーム6は、一緒に傾動される。

【0023】押圧具5は、パレット8に連結されて、パレット8に装着された太陽電池セル1の集電極2にタブリード4を押圧する。押圧具5がタブリード4を太陽電池セル1に押圧する状態で、パレット8は移送される。パレット8に装着しているタブリード4の方向に向けて赤外線を照射する赤外線ヒータ9は、図5の断面図に示すように、パレット8を移送できるようにセットしている固定フレーム17に固定している。フレーム17は、パレット8を縦方向に移送できる直線状の移送開口を有する。フレーム17は、移送開口に所定の間隔で複数のローラー18を固定している。ローラー18は、回転できるようにフレーム17に固定されて、パレット8を水平な姿勢で載せて移送する。パレット8は、図8に示すように、移送機構（図示せず）に押されて、フレーム17の移送開口を、半田付け領域→冷却領域→排出領域の順番に移送される。

【0024】フレーム17に固定している赤外線ヒータ9は、移送開口を通過するパレット8に装着している太

陽電池セル1に赤外線を照射する。図の赤外線ヒータ9は、反射鏡19を有する赤外線ランプ20である。赤外線ランプ20は、反射鏡19で赤外線を集束して、タブリード4の方向に向けて赤外線を照射する。赤外線ランプ20は、タブリード4の方向に伸びる細長いランプで、タブリード4を加熱して集電極2に半田付けする。赤外線ヒータ9は、図8において、半田付け領域の上下に配設される。パレット8がこの半田付け領域を通過するとき、赤外線ヒータ9はタブリード4を加熱して集電極2に半田付けする。赤外線ランプ20は、パレット8が通過後オフする。赤外線ランプ20は、オフ状態になってもしばらく残光があり、急激には温度が低下しない。必要に応じて図9のように赤外線ヒータ9は、赤外線ランプ20とタブリード4との間にシャッター21を設けてもよい。この赤外線ヒータ9は、シャッター21を開閉してタブリード4の加熱を制御できる。シャッター21を閉じると、赤外線ランプ20の光が遮断されるので、加熱状態を急激に遮断できる。このため、半田付け領域において、タブリード4が集電極2に半田付けされた後、シャッター21を閉じて速やかに冷却できる。この構造は、タクトタイムを短縮することに効果がある。冷却時間を短縮できるからである。

【0025】以上の半田付け装置は、以下のようにして赤外線ヒータ9の集電極2にタブリード4を半田付けする。

〔パレットの供給工程〕複数枚の太陽電池セル1を装着したパレット8が、フレームの半田付け領域に供給される。半田付け領域に供給されたパレット8には、図3の断面図に示すように、隣接する太陽電池セル1の上下の集電極2にタブリード4を供給して、図5に示すように、タブリード4を押圧ロッド7でもって集電極2に押圧している。本発明は、タブリード4の供給方向や機構を特定するものではないが、タブリード4は、たとえば以下のようにして隣接する太陽電池セル1の上下に供給される。

(1) 下側の押圧ロッド7の上に第1のタブリード4を張設する。このとき、押圧アーム6は垂直方向に移動されて、上側の押圧ロッド7と押圧アーム6は、第1の太陽電池セル1と第1のタブリード4の装着の邪魔にならない位置に待機する。

(2) 第1のタブリード4の上に1枚の第1の太陽電池セル1を供給して、第1の太陽電池セル1を下側の押圧ロッド7、第1のタブリード4上に載せる。

(3) 第1の太陽電池セル1上に、第2のタブリード4を張設し、次に第2の太陽電池セル1を接続する側において、この第2のタブリード4を下側の押圧ロッド7上にも張設する。この後、上側の押圧ロッド7と押圧アーム6にて、第1の太陽電池セル1及びこの上の第2のタブリード4を押圧する。

(4) 第2のタブリード4上で、次接続側において、1

枚の第 2 の太陽電池セル 1 を供給して、第 2 の太陽電池セル 1 を下側の押圧ロッド 7、第 2 のタブリード 4 上に載せる。その後、(3)～(4)の工程を繰り返して、パレット 8 に複数枚の太陽電池セル 1 を装着する。ここで、タブリード 4 を供給するときには、供給アーム（図示せず）を用いるが、供給アームは、押圧ロッド 7 の作業隙間 10 において駆動するので、押圧ロッド 7 及び押圧アーム 6 の動きが妨げられることはない。

【0026】〔半田付け工程〕押圧ロッド 7 がタブリード 4 を集電極 2 に押圧する状態で、赤外線ヒータ 9 がオン状態で、パレット 8 を通過させることにより、タブリード 4 の方向に向けて赤外線を照射する。赤外線は、タブリード 4 を加熱して集電極 2 に半田付けする。タブリード 4 には、あらかじめ半田層がディップ形成してある。

【0027】〔冷却工程〕パレット 8 が赤外線ヒータ 9 を通過し、タブリード 4 が半田付けされると、パレット 8 が半田付け領域から冷却領域に移動される。

〔排出工程〕冷却領域で冷却された後、パレット 8 は排出領域に移動され、ここで押圧アーム 6 が垂直に回転されて、タブリード 4 の押圧を解除すると共に、太陽電池セル 1 をパレット 8 から排出できる状態とする。押圧アーム 6 を垂直に回転させるために、排出領域には、図 5 に示す駆動アーム 16 を押圧するための開閉シリンダー 22 を配設している。この開閉シリンダー 22 が駆動アーム 16 を押圧して、押圧アーム 6 を垂直位置に移動させる。押圧アーム 6 を開いた状態で、タブリード 4 で直列に接続された全ての太陽電池セル 1 がパレット 8 から取り出される。太陽電池セル 1 を除去したパレット 8 は、排出領域から取り出され、太陽電池セル 1 を供給して半田付け領域に供給される。図 8 に示す装置全体については、各工程に分けて作業しているが、図 4 又は図 5 に示す工程のみにも本発明を利用できる。

【0028】

〔発明の効果〕本発明の半田付け方法と半田付け装置は、太陽電池セルの集電極にタブリードを能率よく半田付けして固定できると共に、タブリードをしっかりと低抵抗な状態で集電極に半田付けして固定できる特長がある。それは、本発明の半田付け方法と装置が、太陽電池セルの表面に設けている細長い集電極に配設されたタブリードと平行な方向に延長している押圧ロッドでタブリードを太陽電池セルの集電極に押圧し、押圧ロッドがタブリードを押圧する状態で、タブリードに向けて赤外線を照射して、赤外線で加熱してタブリードを集電極に半田付けしているからである。本発明の半田付け方法と装置は、従来の半田こてのように、タブリードを局部的に半田付けするのではなく、細長いタブリードを太陽電池セルの細長い集電極に沿って押圧する状態で半田付けする。したがって、長いタブリードを極めて能率良く、しかも隙間なく太陽電池セルの集電極に密着させて広い面

積で半田付けできる。このように、長いタブリードを細長い集電極に確実に半田付けできる本発明の方法と装置は、低抵抗な状態で半田付けできるので太陽電池セルの発電電力を有効に取り出しできると共に、タブリードと太陽電池セルとの機械的な結合強度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のタブリードの半田付け装置を示す断面図

【図 2】タブリードを半田付けする太陽電池セルを示す平面図

【図 3】図 2 に示す太陽電池セルの断面図

【図 4】本発明の一実施例にかかる半田付け方法で太陽電池セルの集電極にタブリードを半田付けする状態を示す概要図

【図 5】本発明の一実施例にかかる半田付け装置の概略横断面図

【図 6】押圧ロッドを太陽電池セルに押圧する機構を示す平面図

【図 7】太陽電池セルをパレットに装着して半田付けする状態を示す概略平面図

【図 8】本発明の一実施例にかかる半田付け装置全体の概略平面図

【図 9】赤外線ヒータの一例を示す断面図

【符号の説明】

1…太陽電池セル

2…集電極

3…分岐電極

4…タブリード

5…押圧具

6…押圧アーム

6A…嵌入凹部

7…押圧ロッド

8…パレット

8A…開口部

9…赤外線ヒータ

10…作業隙間

11…中心フレーム

12…回転軸

13…小歯車

14…弾性体

15…駆動歯車

16…駆動アーム

17…フレーム

18…ローラー

19…反射鏡

20…赤外線ランプ

21…シャッター

22…開閉シリンダー

30…押えピン

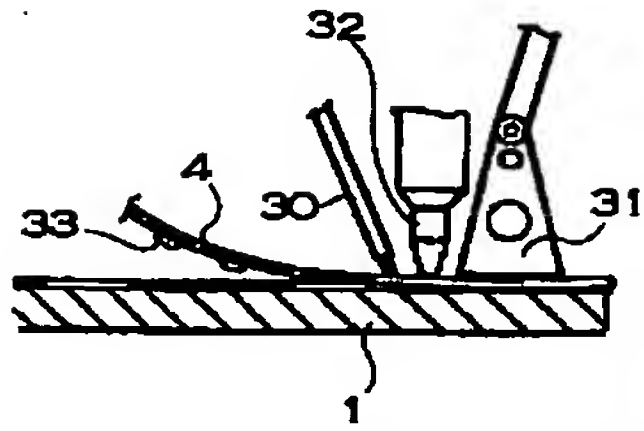
31…押え部材

32…半田こて

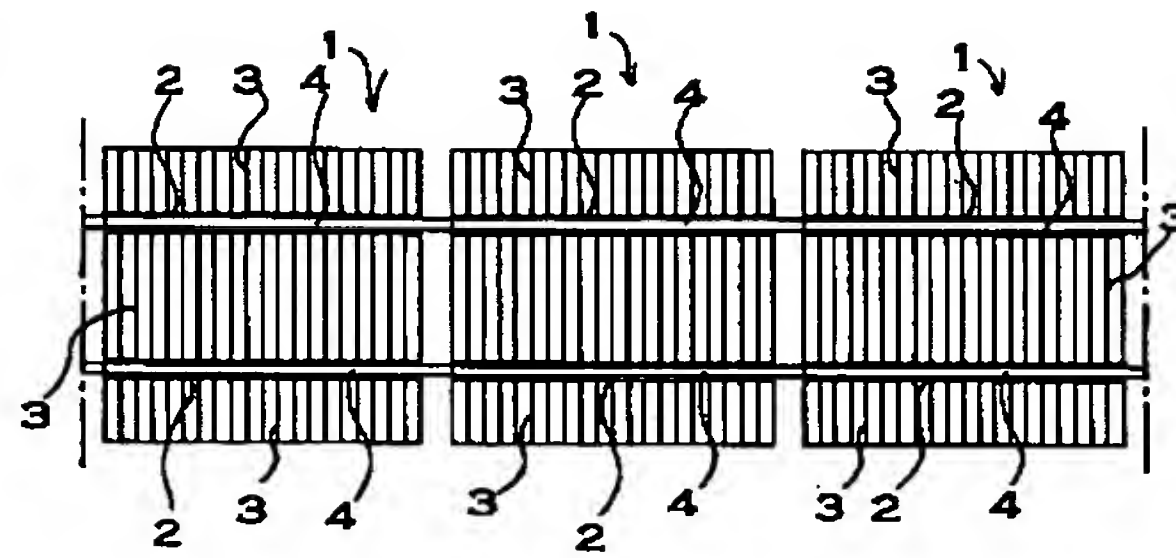
33…半田パンブ



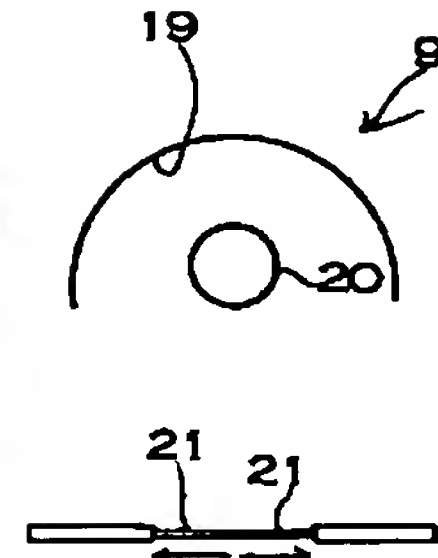
【図1】



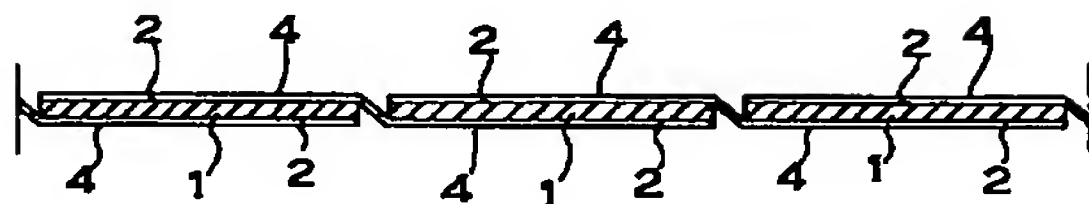
【図2】



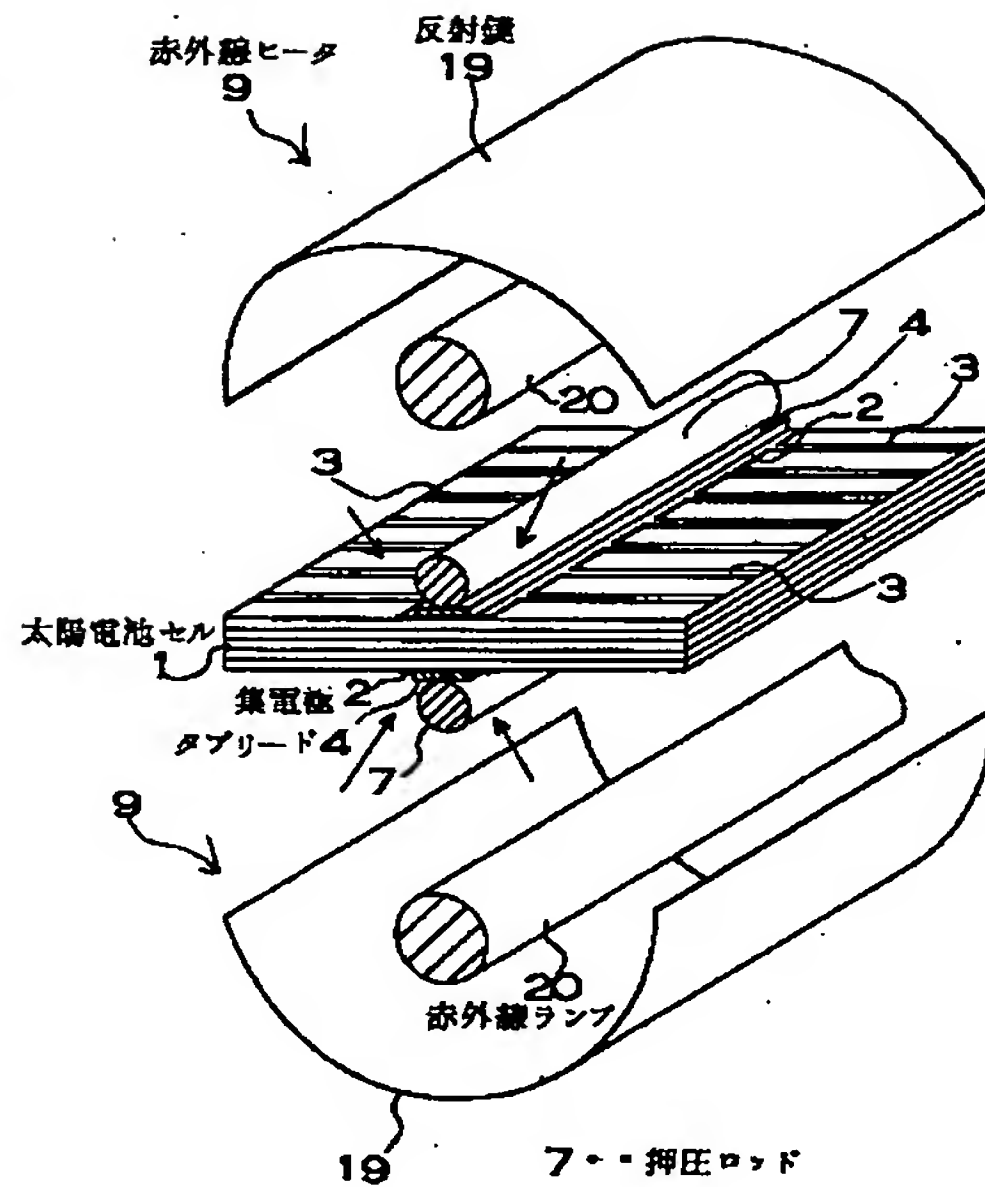
【図9】



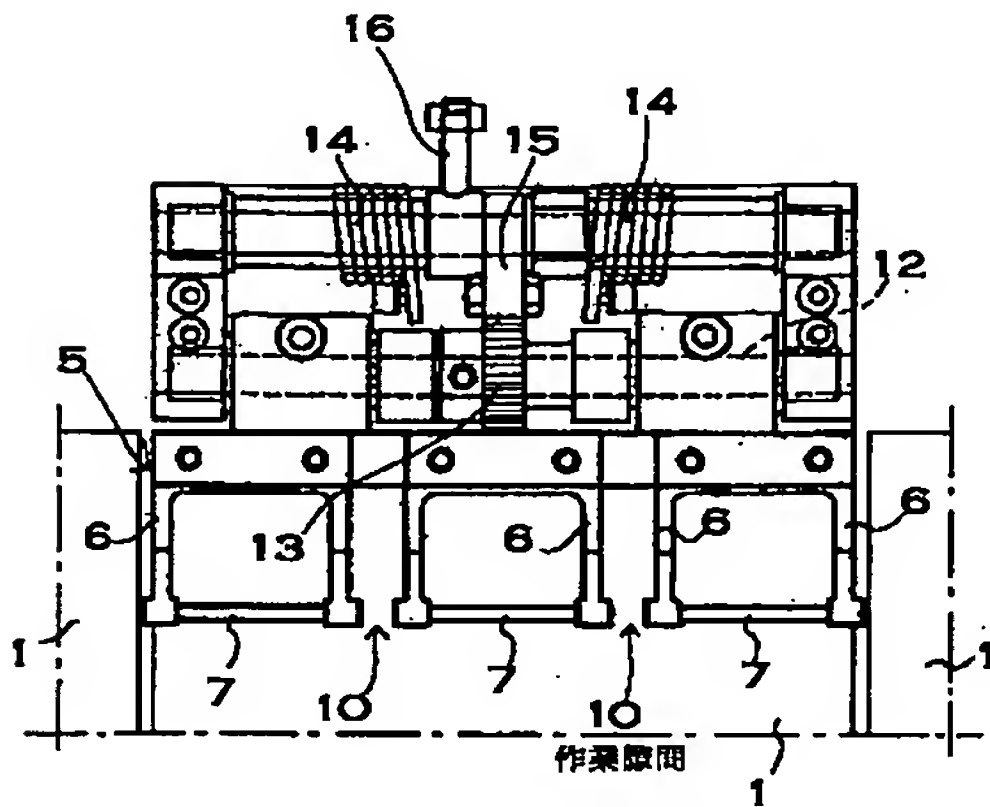
【図3】



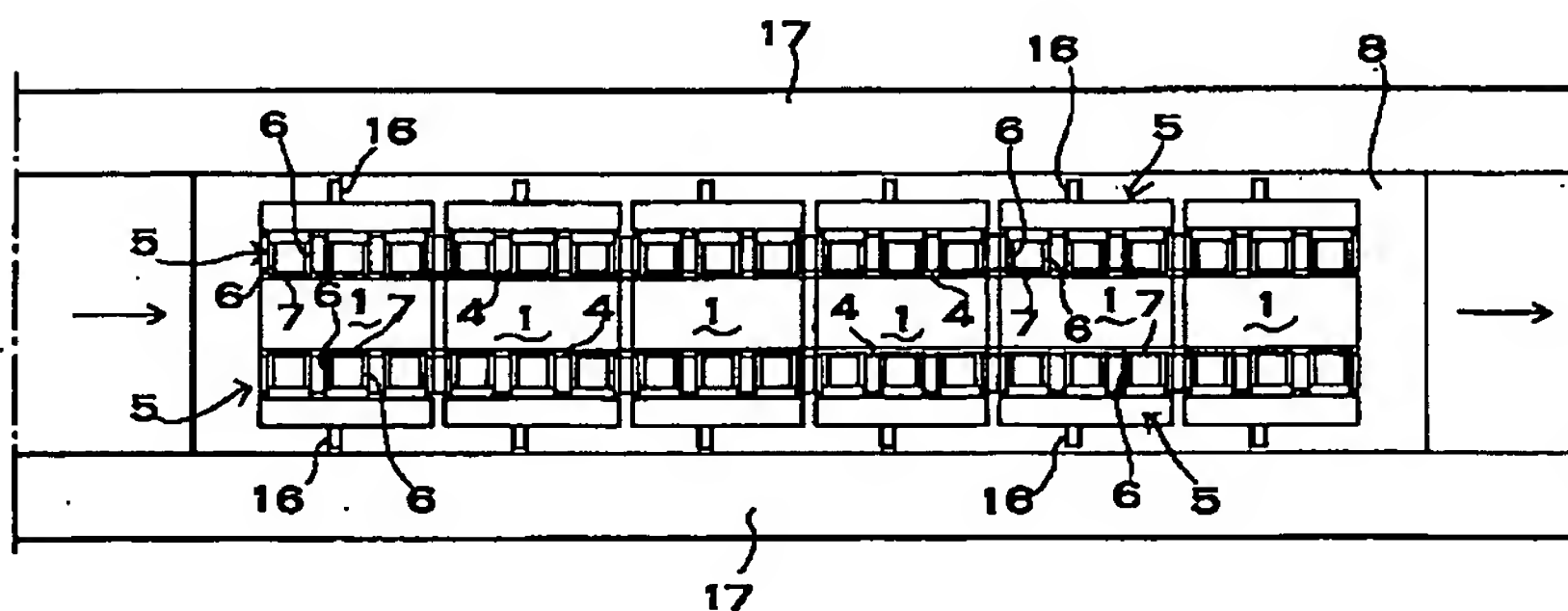
【図4】



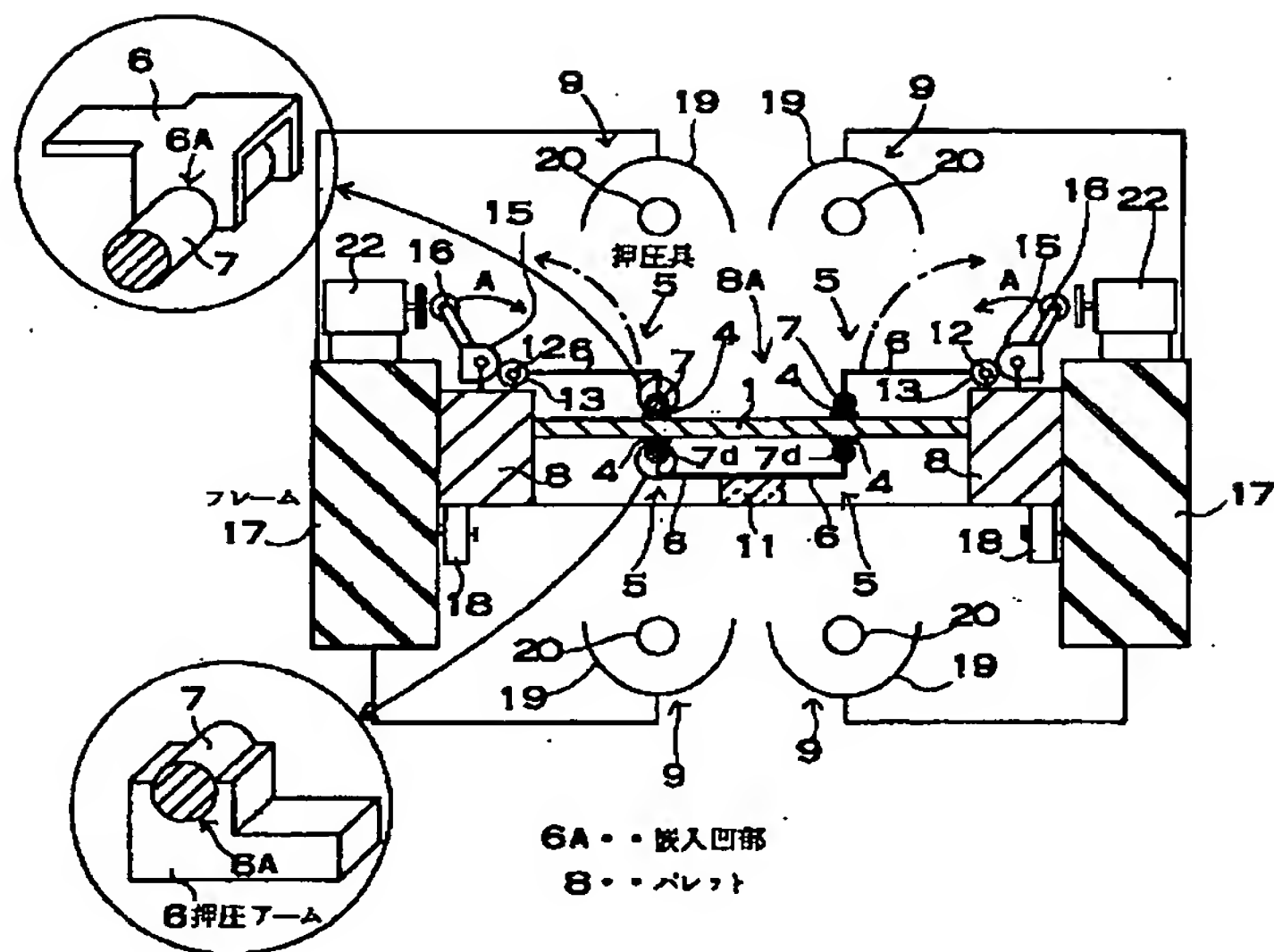
【図6】



【図7】



【図5】



【図8】

